

PCT/JP00/07435

JP 00/7485 日本国特許庁

25.10.00

PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

REC'D 15 DEC 2000

WIPO

PCT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日  
Date of Application:

1999年10月30日

出願番号  
Application Number:

平成11年特許願第346641号

出願人  
Applicant(s):

株式会社富士通ゼネラル

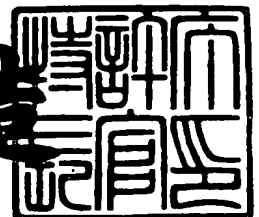
**PRIORITY  
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2000年12月 1日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2000-3099277

【書類名】 特許願

【整理番号】 P11-114

【提出日】 平成11年10月30日

【あて先】 特許庁長官 近藤 隆彦 殿

【国際特許分類】 H04N 5/57  
H04N 5/14

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市高津区末長 1 1 1 6 番地 株式会社富士  
通ゼネラル内

【氏名】 松永 誠司

【特許出願人】

【識別番号】 000006611

【氏名又は名称】 株式会社富士通ゼネラル

【代表者】 八木 紹夫

【代理人】

【識別番号】 100076255

【弁理士】

【氏名又は名称】 古澤 俊明

【電話番号】 03-3262-3205

【選任した代理人】

【識別番号】 100084560

【弁理士】

【氏名又は名称】 加納 一男

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 057462

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9103066

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】

輪郭強調方法及び回路

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 デジタル映像信号における目的の画素を中心としてこの画素に隣接する水平、垂直、右上がり斜め、左上がり斜めのそれぞれの方向の画素間の輝度の差分の最も大きな方向の画素の輝度と前記目的の画素の輝度とについてそれぞれ重み付けをして輪郭強調値を得、この輪郭強調値を前記目的の画素に加算するようにしたことを特徴とする輪郭強調方法。

【請求項 2】 デジタル映像信号における目的の画素を中心としてこの画素に隣接する水平、垂直、右上がり斜め、左上がり斜めのそれぞれの方向の画素間の輝度の差分の最も大きな方向の画素の輝度と前記目的の画素の輝度とについてそれぞれ重み付けをして輪郭強調値を得、同様に、前記目的の画素に連続する画素を、新たに目的の画素として順次繰り返し、これら連続する 2 つの輪郭強調値の符号が同じであるときは、これら 2 つの輪郭強調値に連続する前後の輪郭強調値をそのまま採用し、これら連続する 2 つの輪郭強調値の符号が異なるときは、これら 2 つの輪郭強調値に連続する前後の輪郭強調値を 0 とする斜め最適化処理をし、この斜め最適化処理をした輪郭強調値をそれぞれ対応する前記目的の画素に加算するようにしたことを特徴とする輪郭強調方法。

【請求項 3】 デジタル映像信号における目的の画素を中心としてこの画素に隣接する水平、垂直、右上がり斜め、左上がり斜めの方向の全ての画素の時間を一致させるための 1 ドット遅延回路 1 1 と 1 ライン遅延回路 1 2 とからなる時間一致手段と、この時間一致手段により時間一致された水平、垂直、右上がり斜め、左上がり斜めのそれぞれの方向の画素間の輝度の差分の絶対値の最も大きな画素の方向を検出する輪郭方向検出部 2 4 と、この輪郭方向検出部 2 4 で検出された方向の画素の輝度と前記目的の画素の輝度とについてそれぞれ重み付けをして輪郭強調値を得るための輪郭検出部 1 8 と、この輪郭検出部 1 8 により重み付けされた輪郭強調値を前記目的の画素に加算するための加算回路 2 2 とを具備してなることを特徴とする輪郭強調回路。

【請求項 4】 時間一致手段は、目的の画素 B 2 を中心としてこの画素 B 2 に隣接する水平 B 1、B 3、垂直 A 2、C 2、右上がり斜め C 1、A 3、左上がり斜め A 1、C 3 の方向の 9 個の全ての画素の時間を一致させるための 1 ドット遅延回路 1 1 と 1 ライン遅延回路 1 2 とからなり、輪郭方向検出部 2 4 は、前記時間一致手段により時間一致された水平 B 1、B 3、垂直 A 2、C 2、右上がり斜め C 1、A 3、左上がり斜め A 1、C 3 のそれぞれの方向の画素間の輝度の差分を減算回路 1 3 で検出し、絶対値演算回路 1 4 でその絶対値を求め、最大値検出回路 1 5 で絶対値の最も大きな画素の方向を検出し、この検出信号により第 1 選択回路 1 6 と第 2 選択回路 1 7 から水平 B 1、B 3、垂直 A 2、C 2、右上がり斜め C 1、A 3、左上がり斜め A 1、C 3 のいずれかの方向を選択して出力するものからなり、輪郭検出部 1 8 は、前記輪郭方向検出部 2 4 で検出された方向の画素の輝度についてそれぞれ重み付けをする輪郭検出フィルタ 1 9 a、1 9 c と、前記目的の画素 B 2 の輝度について重み付けをする輪郭検出フィルタ 1 9 b と、これらを加算する加算回路 2 0 とを具備してなり、加算回路 2 2 は、前記輪郭検出部 1 8 により重み付けされた輪郭強調値を前記目的の画素 B 2 に加算するものからなることを特徴とする請求項 3 記載の輪郭強調回路。

【請求項 5】 輪郭方向検出部 2 4 で検出された方向の画素の輝度についてそれぞれ重み付けをする輪郭検出フィルタ 1 9 a、1 9 c の係数をそれぞれ  $-1/4$ 、 $-1/4$  とし、目的の画素 B 2 の輝度について重み付けをする輪郭検出フィルタ 1 9 b の係数を  $1/2$  としたことを特徴とする請求項 4 記載の輪郭強調回路。

【請求項 6】 デジタル映像信号における目的の画素を中心としてこの画素に隣接する水平、垂直、右上がり斜め、左上がり斜めの方向の全ての画素の時間を一致させるための 1 ドット遅延回路 1 1 と 1 ライン遅延回路 1 2 とからなる時間一致手段と、この時間一致手段により時間一致された水平、垂直、右上がり斜め、左上がり斜めのそれぞれの方向の画素間の輝度の差分の絶対値の最も大きな画素の方向を検出する輪郭方向検出部 2 4 と、この輪郭方向検出部 2 4 で検出された方向の画素の輝度と前記目的の画素の輝度とについてそれぞれ重み付けをして輪郭強調値を得、同様に、前記目的の画素に連続する画素を、新たに目的の

画素として順次繰り返し、これら連続する2つの輪郭強調値の符号が同じであるときは、これら2つの輪郭強調値に連続する前後の輪郭強調値をそのまま採用し、これら連続する2つの輪郭強調値の符号が異なるときは、これら2つの輪郭強調値に連続する前後の輪郭強調値を0とする斜め最適化処理をする斜め最適化回路25を具備した輪郭検出部18と、この輪郭検出部18により斜め最適化処理をした輪郭強調値をそれぞれ対応する前記目的の画素に加算する加算回路22とを具備してなることを特徴とする輪郭強調回路。

【請求項7】 輪郭検出部18は、輪郭方向検出部24で検出された方向の画素の輝度についてそれぞれ重み付けをする輪郭検出フィルタ19a、19cと、前記目的の画素B2の輝度について重み付けをする輪郭検出フィルタ19bと、連続する2つの輪郭強調値の符号が同じであるときは、この2つの輪郭強調値に連続する前後の輪郭強調値をそのまま採用し、連続する2つの輪郭強調値の符号が異なるときは、2つの輪郭強調値に連続する前後の輪郭強調値を0とする斜め最適化処理をする斜め最適化回路25とを具備してなることを特徴とする請求項6記載の輪郭強調回路。

【請求項8】 時間一致手段は、目的の画素C3を中心としてこの画素C3に隣接する水平C1とC5、C2とC4、垂直A3とE3、B3とD3、右上がり斜めE1とA5、D2とB4、左上がり斜めA1とE5、B2とD4の各対をなす17個の全ての画素の時間を一致させるための1ドット遅延回路11と1ライン遅延回路12とからなり、輪郭方向検出部24は、前記時間一致手段により時間一致された水平C1とC5、C2とC4、垂直A3とE3、B3とD3、右上がり斜めE1とA5、D2とB4、左上がり斜めA1とE5、B2とD4の各対をなす画素間の輝度の差分を減算回路13で検出し、絶対値演算回路14でその差分の絶対値を求め、最大値検出回路15で絶対値の最も大きな画素の方向を検出し、この検出信号により第1選択回路16と第2選択回路17から水平C1とC5、C2とC4、垂直A3とE3、B3とD3、右上がり斜めE1とA5、D2とB4、左上がり斜めA1とE5、B2とD4のいずれかの方向を選択して出力するものからなり、輪郭検出部18は、前記輪郭方向検出部24で検出された方向の画素の輝度についてそれぞれ重み付けをする輪郭検出フィルタ19a、

1 9 b、1 9 d、1 9 e と、前記目的の画素 C 3 の輝度について重み付けをする輪郭検出フィルタ 1 9 c と、これらを加算する加算回路 2 0 とを具備してなり、加算回路 2 2 は、前記輪郭検出部 1 8 により重み付けされた輪郭強調値を前記目的の画素 C 3 に加算するものからなることを特徴とする請求項 3 又は 6 記載の輪郭強調回路。

【請求項 9】 輪郭方向検出部 2 4 で検出された方向の画素の輝度についてそれぞれ重み付けをする輪郭検出フィルタ 1 9 a、1 9 b、1 9 d、1 9 e の係数をそれぞれ  $-1/16$ 、 $-1/8$ 、 $-1/8$ 、 $-1/16$  とし、目的の画素 C 3 の輝度について重み付けをする輪郭検出フィルタ 1 9 c の係数を  $3/8$  としたことを特徴とする請求項 8 記載の輪郭強調回路。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ディジタル映像信号の処理において、輪郭を強調する際に、輪郭の方向性を考慮して輪郭を強調するようにした輪郭強調方法及び回路に関するものである。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

従来のこの種の輪郭強調回路は、図 7 に示すように、水平輪郭検出部 2 9、垂直輪郭検出部 3 0、加算回路 3 1、加算回路 3 2 からなる。

前記水平輪郭検出部 2 9 は、映像信号入力端子 1 0 に直接接続された輪郭検出フィルタ 1 9 a、1 個の 1 ドット遅延回路 1 1 を介在して接続された輪郭検出フィルタ 1 9 b、2 個の 1 ドット遅延回路 1 1 を介在して接続された輪郭検出フィルタ 1 9 c、前記輪郭検出フィルタ 1 9 a、1 9 b、1 9 c の各出力を加算する加算回路 2 0、予め設定された係数 K 1 を乗算する係数乗算回路 2 1 とからなる。

前記垂直輪郭検出部 3 0 は、映像信号入力端子 1 0 に、1 個の 1 ドット遅延回路 1 1 を介在して接続された輪郭検出フィルタ 1 9 a、1 個の 1 ドット遅延回路 1 1 と 1 個の 1 ライン遅延回路 1 2 を介在して接続された輪郭検出フィルタ 1 9

b、1個の1ドット遅延回路11と2個の1ライン遅延回路12を介在して接続された輪郭検出フィルタ19c、前記輪郭検出フィルタ19a、19b、19cの各出力を加算する加算回路20、予め設定された係数K2を乗算する係数乗算回路21とからなる。

【0003】

以上のような従来の回路構成において、映像信号入力端子10に、図8(a)に示すような水平方向と垂直方向に輪郭のあるデジタル映像信号が入力したものとす。ここで、輪郭は、輝度の差が連続して現われる場合であり、輝度の差があっても連続しない場合には輪郭とはいえない。図8(a)に示す例では、輝度「8」と輝度「4」が水平方向と垂直方向に連続して現われている個所が輪郭として認識される。

【0004】

このような場合において、水平輪郭検出部29で処理をすると、輪郭検出フィルタ19a、19b、19cの出力は、それぞれの係数を $-1/4$ 、 $2/4$ 、 $-1/4$ とすると、

X1のとき、

$$8 \times (-1/4)、8 \times (2/4)、8 \times (-1/4) = -2、+4、-2$$

となり、加算回路20の出力=0となる。同様に、

X2のとき、

$$8、8、4 = -2、+4、-1 \text{ となり、加算回路20の出力} = +1 \text{ となり、}$$

X3のとき、

$$8、4、4 = -2、+2、-1 \text{ となり、加算回路20の出力} = -1 \text{ となり、}$$

X4のとき、

$$4、4、4 = -1、+2、-1 \text{ となり、加算回路20の出力} = 0 \text{ となる。}$$

この図8(a)では、これらの4つの例しか存在しない。係数乗算回路21の係数K1=1とすると、その出力は、図8(b)のようになる。

【0005】

垂直輪郭検出部30で処理をした場合もY1、Y2、Y3、Y4の4つの例しか存在しないので、前記同様、係数乗算回路21の係数K2=1とすると、その



出力は、図 8 (c) のようになる。

これらの値が加算回路 3 1 で加算され、さらに加算回路 3 2 で元の映像信号に加算されると、映像出力端子 2 3 には、図 8 (d) のように、基本的には、輝度「8」の輪郭個所は、 $8 + 1 = 9$  となり、と輝度「4」の輪郭個所は、 $4 - 1 = 3$  となって輪郭が強調される。

【0 0 0 6】

次に、従来の回路構成において、映像信号入力端子 1 0 に、図 9 (a) に示すような右上がり斜め方向に輝度「8」と輝度「4」による輪郭のあるデジタル映像信号が入力したものとする。

【0 0 0 7】

このような場合において、水平輪郭検出部 2 9 で処理をすると、輪郭検出フィルタ 1 9 a、1 9 b、1 9 c の出力は、

X 1 では、

8、8、4 = - 2、+ 4、- 1 となり、加算回路 2 0 の出力 = + 1 となり、

X 2 では、

8、4、4 = - 2、+ 2、- 1 となり、加算回路 2 0 の出力 = - 1 となる。

垂直輪郭検出部 3 0 で処理をした場合も同様で、

Y 1 では、

8、8、4 = - 2、+ 4、- 1 となり、加算回路 2 0 の出力 = + 1 となり、

Y 2 では、

8、4、4 = - 2、+ 2、- 1 となり、加算回路 2 0 の出力 = - 1 となる。

これらの値が加算回路 3 1 で加算され、さらに加算回路 3 2 で元の映像信号と加算され、映像出力端子 2 3 には、図 9 (b) のように、輪郭が強調される。

【0 0 0 8】

【発明が解決しようとする課題】

図 8 (a) に示すような水平方向と垂直方向に輪郭のあるデジタル映像信号が入力した場合において、水平輪郭と垂直輪郭が交差する個所では、図 8 (d) に○で示すように、高輝度「8」の輪郭個所は、水平と垂直のいずれも輪郭強調作用がなされないで「8」のままであるが、低輝度「4」の輪郭個所は、水平

と垂直の両方の輪郭強調が作用し、 $4 - 1 - 1 = 2$  となって輪郭がより強調される。輪郭は、連続した同一輝度中に、特異な点が 1 個所でもあると目立ってしまう、という問題があった。

【0 0 0 9】

また、図 9 (a) に示すような 4 5 度の方向に輪郭のあるデジタル映像信号が入力した場合においては、水平輪郭と垂直輪郭が交差する個所が連続しているものとして処理されるので、図 9 (b) に○で示すように、高輝度「8」の輪郭個所は、水平と垂直の両方の輪郭強調が作用し、 $8 + 1 + 1 = 10$  となり、低輝度「4」の輪郭個所でも、水平と垂直の両方の輪郭強調が作用し、 $4 - 1 - 1 = 2$  となる。このため、傾斜している輪郭個所の「8」が「10」に、「4」が「2」に強調され過ぎて、却って目立ってしまう、という問題があった。

【0 0 1 0】

本発明は、輪郭の方向性を検出することにより、水平輪郭と垂直輪郭の交差する点及び斜め輪郭点における輪郭強調をより自然な輪郭として処理できるようにした輪郭強調方法及び回路を提供することを目的とするものである。

【0 0 1 1】

【課題を解決するための手段】

本発明は、水平輪郭と垂直輪郭の交差する点の問題点を解決するために、デジタル映像信号における目的の画素を中心としてこの画素に隣接する水平、垂直、右上がり斜め、左上がり斜めのそれぞれの方向の画素間の輝度の差分の最も大きな方向の画素の輝度と前記目的の画素の輝度とについてそれぞれ重み付けをして輪郭強調値を得、この輪郭強調値を前記目的の画素に加算するようにしたことを特徴とする輪郭強調方法である。

【0 0 1 2】

本発明は、水平輪郭と垂直輪郭の交差する点のみならず、斜め輪郭点における問題点をも解決するために、デジタル映像信号における目的の画素を中心としてこの画素に隣接する水平、垂直、右上がり斜め、左上がり斜めのそれぞれの方向の画素間の輝度の差分の最も大きな方向の画素の輝度と前記目的の画素の輝度とについてそれぞれ重み付けをして輪郭強調値を得、同様に、前記目的の画素に

連続する画素を、新たに目的の画素として順次繰り返す、これら連続する2つの輪郭強調値の符号が同じであるときは、これら2つの輪郭強調値に連続する前後の輪郭強調値をそのまま採用し、これら連続する2つの輪郭強調値の符号が異なるときは、これら2つの輪郭強調値に連続する前後の輪郭強調値を0とする斜め最適化処理をし、この斜め最適化処理をした輪郭強調値をそれぞれ対応する前記目的の画素に加算するようにしたことを特徴とする輪郭強調方法である。

【0013】

【発明の実施の形態】

本発明は、ある画素を中心にして、この画素に隣接する水平、垂直、右上がり斜め、左上がり斜めの各画素間の絶対値の最も大きな方向の輪郭強調値のみを採用して、水平輪郭と垂直輪郭の交差点及び斜め輪郭点における輪郭強調が必要以上に行われないようにし、また、輪郭強調されなかった個所が適正に輪郭強調作用がなされてより自然な輪郭強調を行うようにしたものである。このように、水平輪郭と垂直輪郭の交差する点及び斜め輪郭点における輪郭強調が2重に処理されたり、必要な輪郭強調作用がなされないことによる不都合をなくしてより自然な輪郭として処理できるようにしたものである。

本発明は、さらに、水平輪郭と垂直輪郭の交差する点のみならず、斜め輪郭点における問題点をも解決するために、重み付けされた連続する2つの輪郭強調値の符号が同じであるときは2つの輪郭強調値に連続する前後の輪郭強調値をそのまま採用し、この重み付けされた連続する2つの輪郭強調値の符号が異なるときは2つの輪郭強調値に連続する前後の輪郭強調値を0とする斜め最適化処理をし、この斜め最適化処理をした輪郭強調値を前記目的の画素に加算するようにしたものである。

【0014】

本発明の第1実施例を図1乃至図3に基づき説明する。

図1において、図2に示すB2画素を中心にして、このB2画素に隣接する水平画素B1、B3、垂直画素A2、C2、右上がり斜め画素C1、A3、左上がり斜め画素A1、C3の9画素の時間を一致させるため、映像信号入力端子10に、6個の1ドット遅延回路11と2個の1ライン遅延回路12が結合される。

さらに詳しくは、映像信号入力端子 1 0 から直接取り出された時間遅れのない C 3 と時間を一致させるため、C 2 を 1 個の 1 ドット遅延回路 1 1 による 1 画素遅れとし、C 1 を 2 個の 1 ドット遅延回路 1 1 による 2 画素遅れとし、B 3 を 1 個の 1 ライン遅延回路 1 2 による 1 ライン遅れとし、以下同様に、B 2 を 1 ライン、1 画素遅れとし、B 1 を 1 ライン、2 画素遅れとし、A 3 を 2 ライン遅れとし、A 2 を 2 ライン、1 画素遅れとし、A 1 を 2 ライン、2 画素遅れとする。

#### 【0 0 1 5】

これらの A 1、A 2、A 3、B 1、B 2、B 3、C 1、C 2、C 3 は、輪郭方向検出部 2 4、輪郭検出部 1 8 を経て加算回路 2 2 に接続され、さらに映像出力端子 2 3 に接続される。

前記輪郭方向検出部 2 4 の詳細を説明すると、B 2 を中心として、水平方向の B 1 と B 3 は、その差を検出する減算回路 1 3 a と、絶対値演算回路 1 4 a に順次接続され、右上がり斜め方向の C 1 と A 3 は、その差を検出する減算回路 1 3 b と、絶対値演算回路 1 4 b に順次接続され、垂直方向の A 2 と C 2 は、その差を検出する減算回路 1 3 c と、絶対値演算回路 1 4 c に順次接続され、左上がり斜め方向の A 1 と C 3 は、その差を検出する減算回路 1 3 d と、絶対値演算回路 1 4 d に順次接続されている。

これらの絶対値演算回路 1 4 a ~ 1 4 d は、最大値検出回路 1 5 に接続され、この最大値検出回路 1 5 は、第 1 選択回路 1 6 と第 2 選択回路 1 7 との中から水平画素 B 1、B 3、垂直画素 A 2、C 2、右上がり斜め画素 C 1、A 3、左上がり斜め画素 A 1、C 3 のいずれかを選択するための信号が出力する。

#### 【0 0 1 6】

前記第 1 選択回路 1 6 の出力は、輪郭検出部 1 8 の輪郭検出フィルタ 1 9 a に、前記第 2 選択回路 1 7 の出力は、輪郭検出フィルタ 1 9 c に、B 2 は、輪郭検出フィルタ 1 9 b にそれぞれ接続され、さらに、これらの輪郭検出フィルタ 1 9 a、1 9 b、1 9 c は、加算回路 2 0 に接続され、係数乗算回路 2 1 を経て B 2 とともに加算回路 2 2 に接続される。

#### 【0 0 1 7】

以上のような構成による作用を説明する。

映像信号入力端子 1 0 に入力したデジタル映像信号が図 3 (a) のように水平方向と垂直方向に輪郭を有するものであるとする。

A 1、A 2、A 3、B 1、B 2、B 3、C 1、C 2、C 3 は、1 ドット遅延回路 1 1 と 1 ライン遅延回路 1 2 により同一時間となるように同期が取られ、減算回路 1 3、絶対値演算回路 1 4、最大値検出回路 1 5 で水平画素 B 1、B 3、垂直画素 A 2、C 2、右上がり斜め画素 C 1、A 3、左上がり斜め画素 A 1、C 3 のそれぞれの差分が検出され、かつ絶対値が求められ、その中から最大値が検出される。

#### 【0 0 1 8】

輪郭検出フィルタ 1 9 a、1 9 b、1 9 c のそれぞれの係数を  $-1/4$ 、 $2/4$ 、 $-1/4$  とすると、水平画素の絶対値  $|B 1 - B 3|$  が最大値であれば、輪郭検出部 1 8 にて、 $(-B 1 + 2 B 2 - B 3) / 4$  が演算され、垂直画素の絶対値  $|A 2 - C 2|$  が最大値であれば、輪郭検出部 1 8 にて、 $(-A 2 + 2 B 2 - C 2) / 4$  が演算され、右上がり斜め画素の絶対値  $|C 1 - A 3|$  が最大値であれば、輪郭検出部 1 8 にて、 $(-C 1 + 2 B 2 - A 3) / 4$  が演算され、左上がり斜め画素の絶対値  $|A 1 - C 3|$  が最大値であれば、輪郭検出部 1 8 にて、 $(-A 1 + 2 B 2 - C 3) / 4$  が演算される。

#### 【0 0 1 9】

例えば、図 3 (a) において、Z 1 で囲まれた 9 画素の場合、左上がり斜め画素の絶対値  $|A 1 - C 3|$  が最大値であるから、 $(-A 1 + 2 B 2 - C 3) / 4$  が演算され、そのときの B 2 は、図 3 (b) のように、+1 となる。

Z 2 で囲まれた 9 画素の場合、水平画素の絶対値  $|B 1 - B 3|$ 、垂直画素の絶対値  $|A 2 - C 2|$ 、左上がり斜め画素の絶対値  $|A 1 - C 3|$  のいずれもが最大値であるから、任意の 1 つが選択されて演算され、そのときの B 2 は、図 3 (b) のように、-1 となる。

同様に、X 1 で囲まれた 9 画素の場合、+1、X 2 で囲まれた 9 画素の場合、-1、Y 1 で囲まれた 9 画素の場合、+1、Y 2 で囲まれた 9 画素の場合、-1 となって、図 3 (b) に示すような輪郭強調値が輪郭検出部 1 8 で得られる。

この輪郭検出部 1 8 で得られた輪郭強調値が加算回路 2 2 で B 2 と加算される

と、図 3 (c) に示すような輪郭強調された映像信号となる。

この図 3 (c) から明らかなように、水平輪郭と垂直輪郭の交差点においてより自然な状態に輪郭強調されていることがわかる。

#### 【0020】

次に本発明による第 2 実施例を図 4 乃至図 6 に基づき説明する。

前記図 1 の第 1 実施例では、水平方向と垂直方向の輪郭については、全く問題なく輪郭強調作用を行うことができるが、斜めの輪郭については、輪郭強調され過ぎるという若干の問題点を有する。

例えば、図 6 (a) に示すように、右上がりの輪郭を有する場合、図 1 に示した第 1 実施例によれば、X 1 で囲まれた 9 画素の場合、+ 1、X 2 で囲まれた 9 画素の場合、+ 1、X 3 で囲まれた 9 画素の場合、- 1、X 4 で囲まれた 9 画素の場合、- 1 となって、図 6 (b) の斜線で示すように、+ 1 が 2 画素続き、次いで、- 1 が 2 画素続くため、輪郭強調され過ぎる。

#### 【0021】

そこで、本発明の第 2 実施例では、図 4 に示すように、輪郭検出部 1 8 において、加算回路 2 0 と係数乗算回路 2 1 との間に、斜め最適化回路 2 5 を介在して前記のような不都合をなくすようにしたものである。

この斜め最適化回路 2 5 は、3 個の 1 ドット遅延回路 1 1 を直列に接続し、第 1 番目の 1 ドット遅延回路 1 1 と加算回路 2 0 との間に切換部 2 7 を介在し、第 3 番目の 1 ドット遅延回路 1 1 と係数乗算回路 2 1 との間に切換部 2 8 を介在し、第 1 番目の 1 ドット遅延回路 1 1 の出力側と第 2 番目の 1 ドット遅延回路 1 1 の出力側とに、これらの符号を比較する符号比較部 2 6 を接続し、この符号比較部 2 6 の出力により前記切換部 2 7 と切換部 2 8 を切換え制御するようにしたものである。なお、この斜め最適化回路 2 5 を介在したことによる信号 B 2 の時間合わせのため、加算回路 2 2 の前段に 3 ドット遅延回路 3 3 が挿入される。

#### 【0022】

以上のように構成された輪郭強調回路の作用を説明する。

輪郭検出部 1 8 における加算回路 2 0 の出力は、第 1 実施例と同様であり、図 6 (a) における X 1、X 2、X 3、X 4 に対応して、図 6 (b) のような輪郭

強調値  $a_1 = +1$ 、 $a_2 = +1$ 、 $a_3 = -1$ 、 $a_4 = -1$  が得られる。

第 1 番目の 1 ドット遅延回路 1 1 の出力  $a_2$  と第 2 番目の 1 ドット遅延回路 1 1 の出力  $a_3$  との符号が符号比較部 2 6 で比較される。この例では、 $a_2$  の符号が +、 $a_3$  の符号が - であり、符号が異なるため、切換部 2 7 と切換部 2 8 は 0 に設定される。従って、 $a_1$ 、 $a_4$  はともに 0 となり、図 6 (c) に示すように、輪郭強調値  $a_1 = 0$ 、 $a_2 = +1$ 、 $a_3 = -1$ 、 $a_4 = 0$  が得られる。同様に

$a_1 = 0$ 、 $a_2 = +1$ 、 $a_3 = +1$ 、 $a_4 = -1$  のとき、 $a_2$  と  $a_3$  の符号が同じであるからそのまま

$a_1 = 0$ 、 $a_2 = +1$ 、 $a_3 = +1$ 、 $a_4 = -1$  を出力し、

$a_1 = +1$ 、 $a_2 = -1$ 、 $a_3 = -1$ 、 $a_4 = 0$  のときも、 $a_2$  と  $a_3$  の符号が同じであるからそのまま

$a_1 = +1$ 、 $a_2 = -1$ 、 $a_3 = -1$ 、 $a_4 = 0$  を出力する。

この結果、図 6 (d) に示すように、傾斜した輪郭においてもより自然な状態に輪郭強調されていることがわかる。

#### 【0 0 2 3】

図 1 及び図 4 において、輪郭検出部 1 8 の輪郭検出フィルタ 1 9 a、1 9 b、1 9 c の係数をそれぞれ  $-1/4$ 、 $1/2$ 、 $-1/4$  としたがこれに限られるものではなく、3 つの係数を加えると 0 になるような、例えば、 $-1/5$ 、 $2/5$ 、 $-1/5$  等とすることができる。

また、前記実施例では、 $3 \times 3 = 9$  画素ずつ処理するようにしたが、これに限るものではなく、 $5 \times 5 = 25$  画素ずつ処理するようにしてもよい。例えば、A 1 ~ A 5、B 1 ~ B 5、C 1 ~ C 5、D 1 ~ D 5、E 1 ~ E 5 とした場合、C 3 が中心となる画素であり、また、輝度の差分は、水平方向なら、C 1 と C 5 の差分と、C 2 と C 4 の差分が検出される。そして、各係数を例えば、 $-1/16$ 、 $-2/16$ 、 $6/16$ 、 $-2/16$ 、 $-1/16$  等とすることができる。この場合、25 画素すべてが演算の対象となるのではなく、A 2、A 4、B 1、B 5、D 1、D 5、E 2、E 4 の 8 画素は、検出の対象から除かれ、水平、垂直、右上がり斜め、左上がり斜めの 17 画素が演算の対象となる。

#### 【0 0 2 4】

## 【発明の効果】

本発明は、デジタル映像信号における目的の画素を中心としてこの画素に隣接する水平、垂直、右上がり斜め、左上がり斜めのそれぞれの方向の画素間の輝度の差分の最も大きな方向の画素の輝度と前記目的の画素の輝度とについてそれぞれ重み付けをして輪郭強調値を得、この輪郭強調値を前記目的の画素に加算するようにしたので、水平輪郭と垂直輪郭が交差する個所では、斜め方向による輪郭強調作用がなされ、水平と垂直の輪郭のみならず、水平と垂直の交差する点における輪郭も自然な状態で強調される。

## 【0025】

本発明は、さらに、連続する2つの輪郭強調値の符号が同じであるときは、これら2つの輪郭強調値に連続する前後の輪郭強調値をそのまま採用し、これら連続する2つの輪郭強調値の符号が異なるときは、これら2つの輪郭強調値に連続する前後の輪郭強調値を0とする斜め最適化処理をし、この斜め最適化処理をした輪郭強調値をそれぞれ対応する前記目的の画素に加算するようにしたので、斜め方向に輪郭のあるデジタル映像信号が入力した場合においても、水平輪郭と垂直輪郭が交差する個所が連続しているものとして処理されるようなことがなく、斜め方向における輪郭が自然な状態で強調される。

## 【0026】

本発明は、目的の画素を中心としてこの画素に隣接する水平、垂直、右上がり斜め、左上がり斜めの9（3×3）画素により処理することも出来るとともに、25（5×5）画素により処理することも出来る。25（5×5）画素により処理した場合には、輪郭検出フィルタの次数が増え、精細な輪郭制御が可能となる。ただし、25画素の場合は、処理に使用されるのは、17画素となる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【図1】

本発明による輪郭強調回路の第1実施例を示すブロック図である。

## 【図2】

図1の動作説明のための説明図である。

## 【図3】



(a) は、図 1 における映像信号入力端子 1 0 から入力したデジタル信号の原面を示す図、(b) は、図 1 における輪郭検出部 1 8 の出力信号を示す図、(c) は、図 1 における映像出力端子 2 3 の出力信号を示す図である。

【図 4】

本発明による輪郭強調回路の第 2 実施例を示すブロック図である。

【図 5】

図 2 における斜め最適化回路 2 5 の動作説明のための説明図である。

【図 6】

(a) は、図 4 における映像信号入力端子 1 0 から入力したデジタル信号の原面を示す図、(b) は、図 4 における加算回路 2 0 の出力信号を示す図、(c) は、図 4 における斜め最適化回路 2 5 により斜め最適化処理した後の出力信号を示す図、(d) は、図 4 における映像出力端子 2 3 の出力信号を示す図である。

【図 7】

従来の輪郭強調回路のブロック図である。

【図 8】

(a) は、図 7 における映像信号入力端子 1 0 から入力したデジタル信号の原面を示す図、(b) は、図 7 における水平輪郭検出部 2 9 の出力信号を示す図、(c) は、図 7 における垂直輪郭検出部 3 0 の出力信号を示す図、(d) は、図 7 における映像出力端子 2 3 の出力信号を示す図である。

【図 9】

(a) は、図 7 における映像信号入力端子 1 0 から入力したデジタル信号の原面を示す図、(b) は、図 7 における映像出力端子 2 3 の出力信号を示す図である。

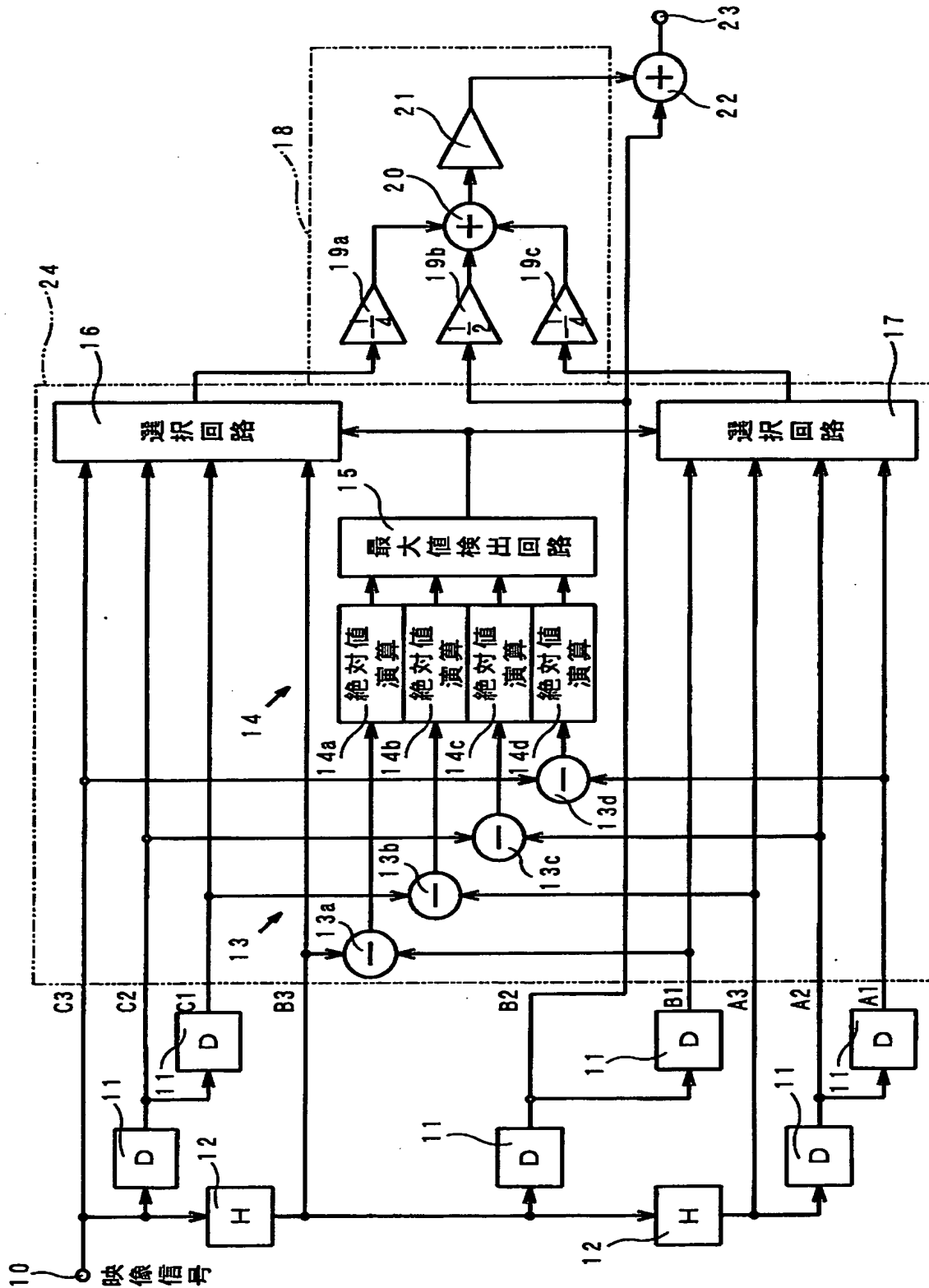
【符号の説明】

1 0 …映像信号入力端子、1 1 …1 ドット遅延回路、1 2 …1 ライン遅延回路、1 3、1 3 a ～ 1 3 d …減算回路、1 4、1 4 a ～ 1 4 d …絶対値演算回路、1 5 …最大値検出回路、1 6 …第 1 選択回路、1 7 …第 2 選択回路、1 8 …輪郭検出部、1 9、1 9 a ～ 1 9 c …輪郭検出フィルタ、2 0 …加算回路、2 1 …係数

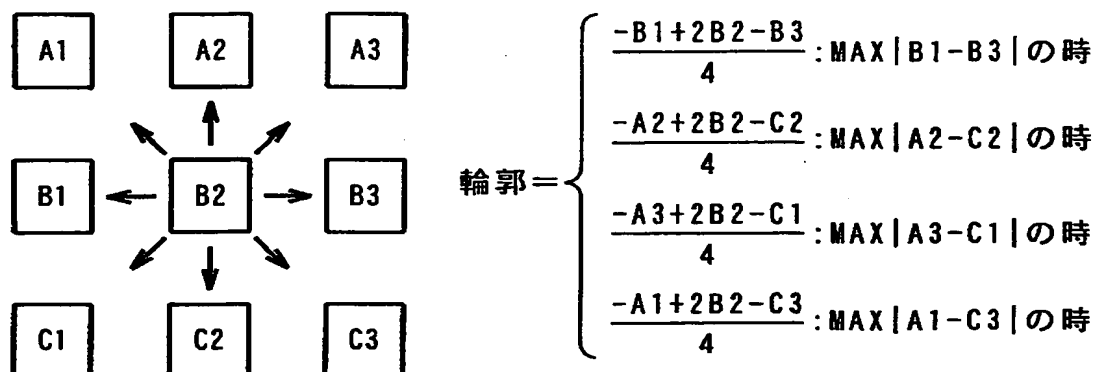
乗算回路、2 2 …加算回路、2 3 …映像出力端子、2 4 …輪郭方向検出部、2 5 …斜め最適化回路、2 6 …符号比較部、2 7 …切換部、2 8 …切換部、2 9 …水平輪郭検出部、3 0 …垂直輪郭検出部、3 1 …加算回路、3 2 …加算回路、3 3 …3 ドット遅延回路。

【書類名】 図面

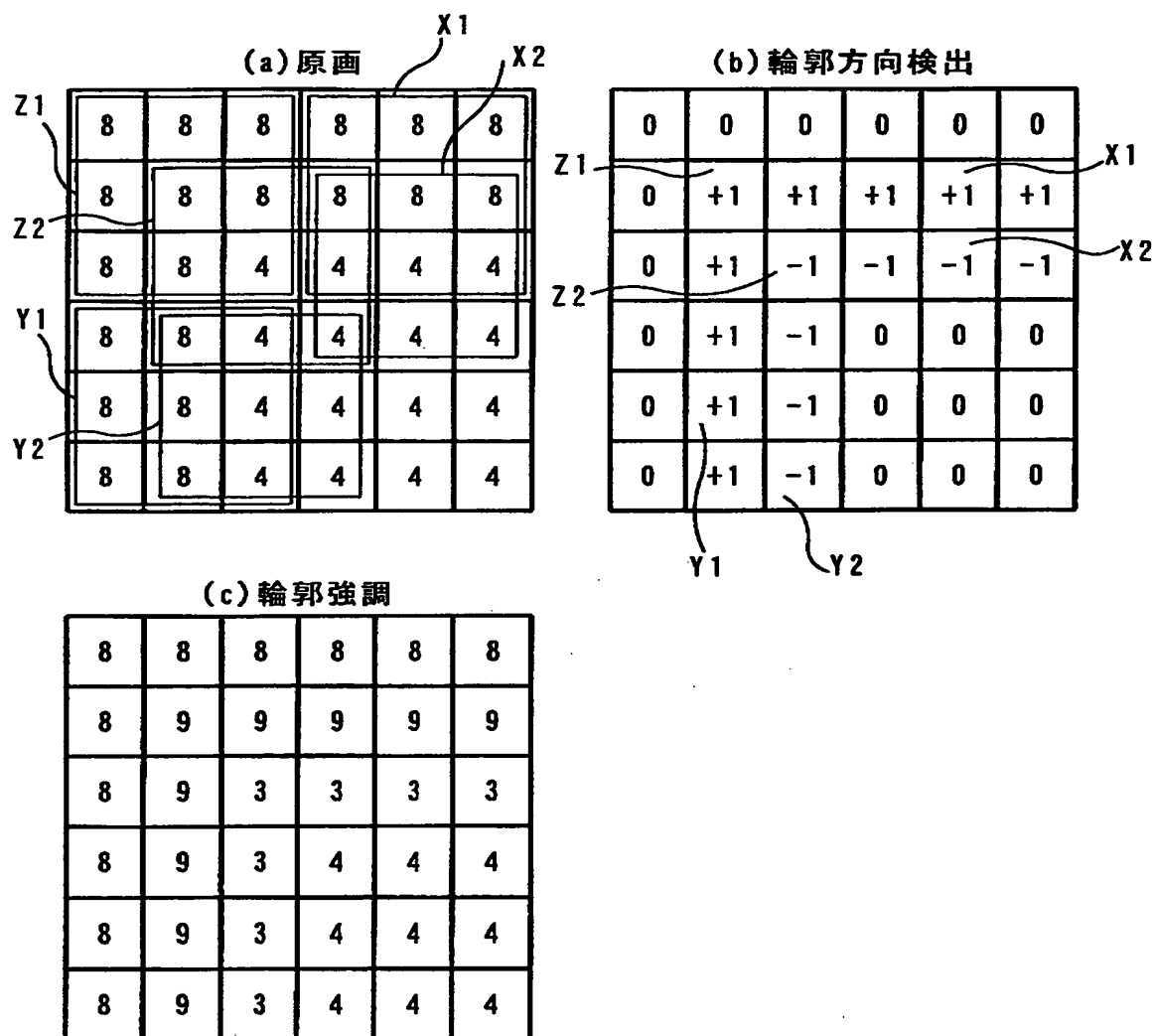
【図 1】



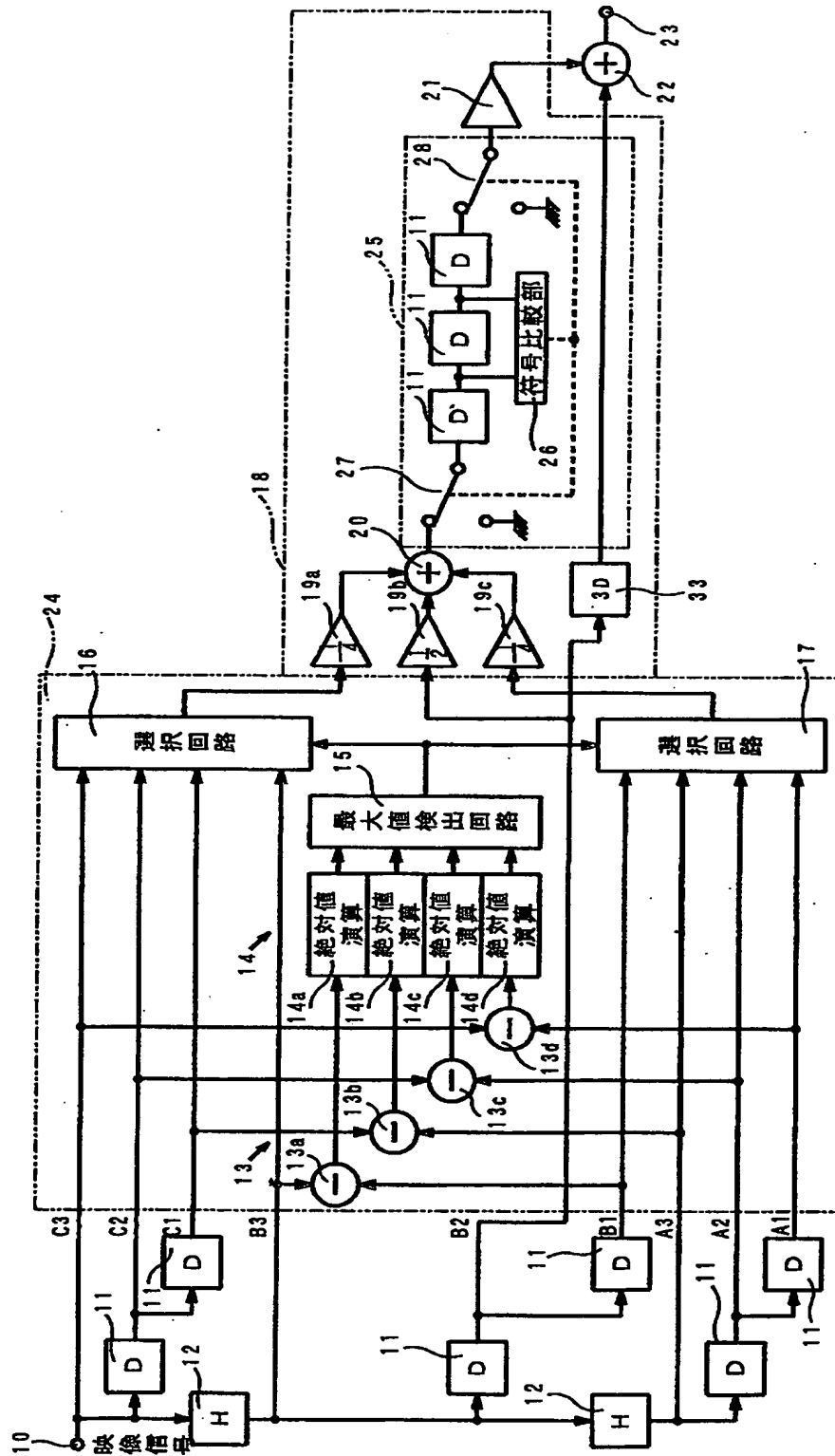
【図 2】



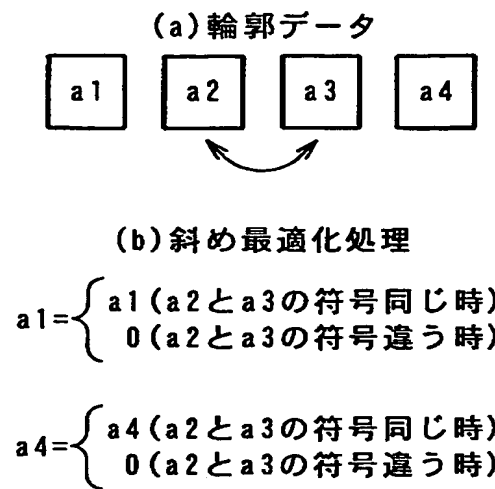
【図 3】



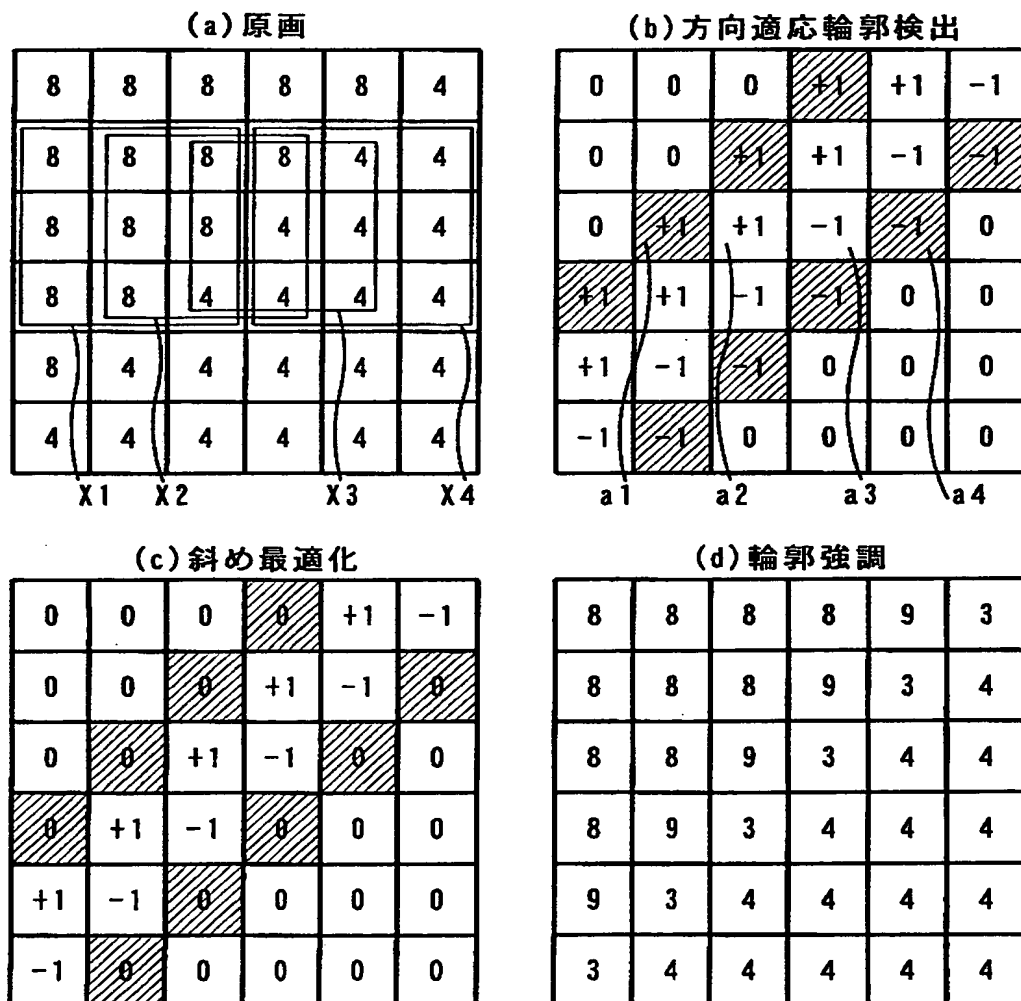
【图 4】



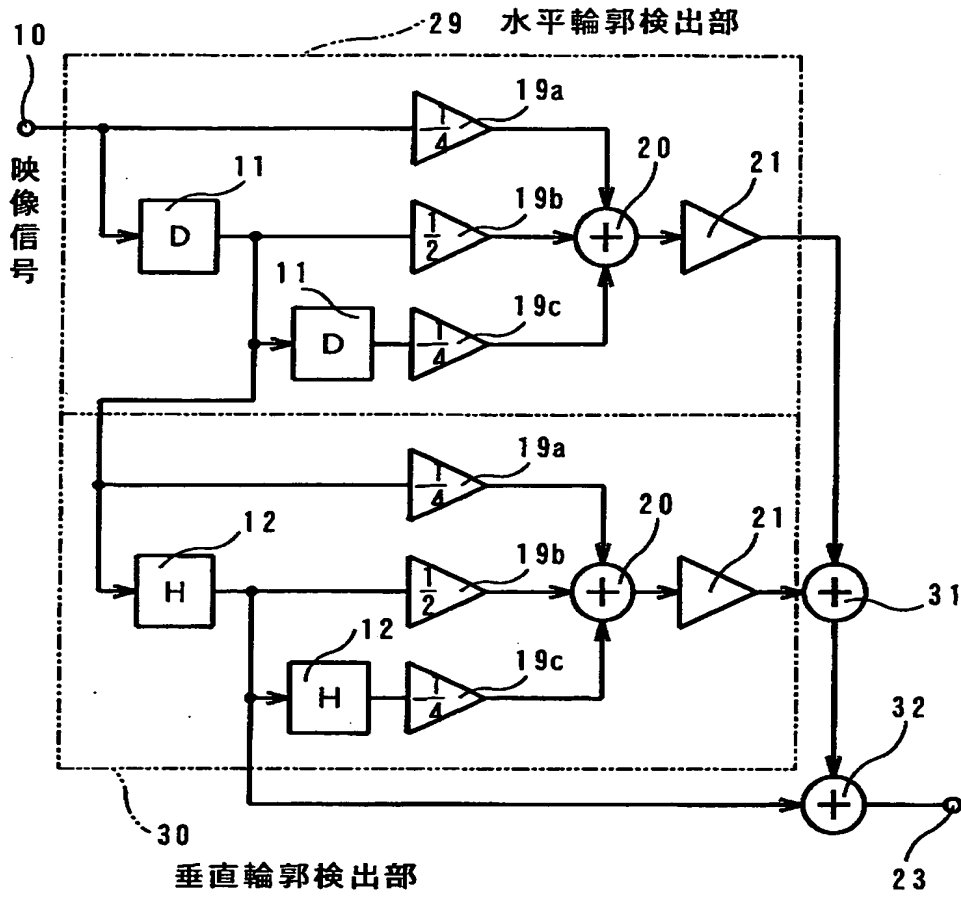
【図 5】



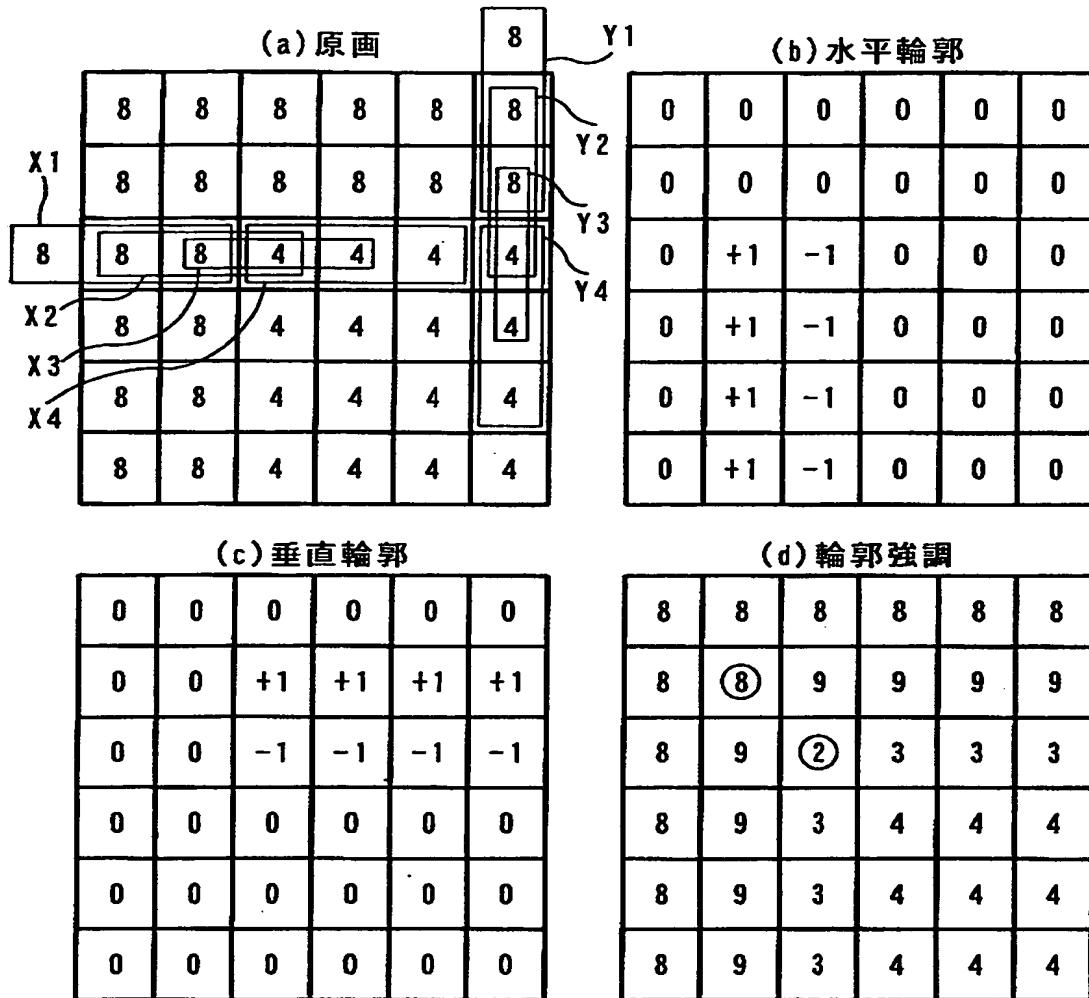
【図 6】



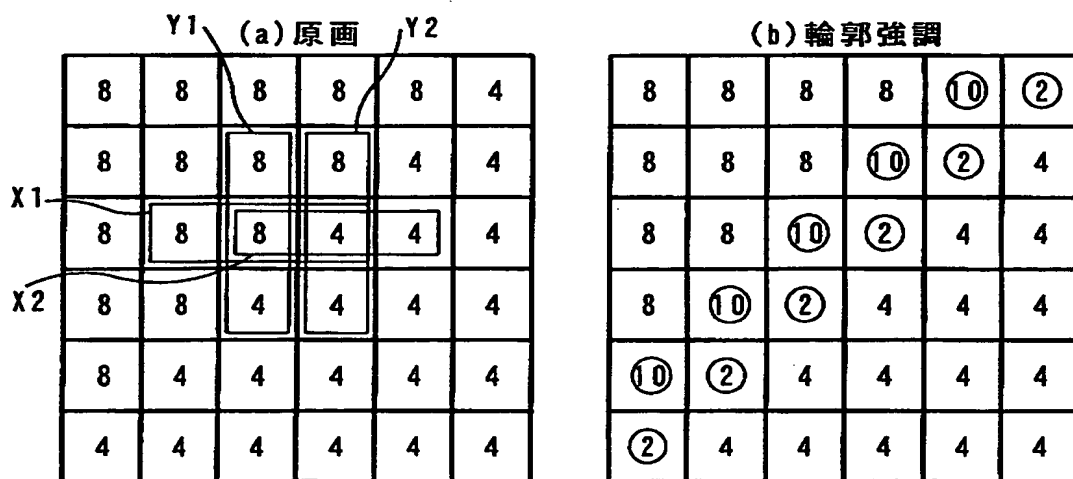
【図 7】



【図 8】



【図 9】





【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 輪郭の方向性を検出して、水平輪郭と垂直輪郭の交差する点及び斜め輪郭点において、より自然な輪郭処理のできる回路を提供すること。

【解決手段】 水平輪郭と垂直輪郭の交差する点の問題点を解決するために、目的の画素を中心としてこの画素に隣接する水平、垂直、右上がり斜め、左上がり斜めの方向の全ての画素の輝度を一致させ、それぞれの方向の画素間の輝度の差分の最も大きな画素の輝度と前記目的の画素の輝度とについてそれぞれ重み付けをした輪郭強調値を得、この輪郭強調値を前記目的の画素に加算する。また、斜め輪郭点における問題点をも解決するために、重み付けされた連続する2つの輪郭強調値の符号が同じであるときは前後の輪郭強調値をそのまま採用し、符号が異なるときは前後の輪郭強調値を0とする斜め最適化処理をして目的の画素に加算する。

【選択図】 図1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000006611]

1. 変更年月日	1990年 8月27日
[変更理由]	新規登録
住 所	神奈川県川崎市高津区末長1116番地
氏 名	株式会社富士通ゼネラル